

ПОДГОТОВКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ



Научная статья

DOI: 10.55959/MSU2073-2643-21-2024-1-139-167

ИНТЕГРАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ КУРСОВ В ПОДГОТОВКЕ СОВРЕМЕННЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ

Ю.Ю. Петрунин

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Российская Федерация
Petrunin@spa.msu.ru

Г.М. Агаян

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Российская Федерация
Agayan@spa.msu.ru

В.В. Бухарин

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Российская Федерация
Bukharin@spa.msu.ru

А.А. Григорян

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Российская Федерация
Grigoryan@spa.msu.ru

И.В. Шевцова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Российская Федерация
Shevtsova@spa.msu.ru

Г.Е. Шикина

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Российская Федерация
Shikina@spa.msu.ru

Аннотация. Цифровая трансформация государственного управления требует существенного изменения подготовки студентов по направле-

нию «государственное и муниципальное управление» (ГМУ), владеющих широким спектром цифровых компетенций. Фундаментом формирования цифровых компетенций являются базовые и специальные дисциплины математики и информатики. Цель данной статьи — определить оптимальную траекторию обучения студентов для получения необходимых компетенций. Для этого в статье последовательно рассматриваются и решаются задачи выявления сущности цифровых компетенций (1), специфики обучения математике и информатике студентов по направлению ГМУ (2), определения взаимодействия этих курсов с другими курсами по специализации ГМУ (3), их содержания, объема и последовательности (4). Выводы и предложения основываются на обобщении обширного опыта МГУ имени М.В. Ломоносова, одного из первых вузов России, открывших обучение по направлению ГМУ, на анализе отечественной и зарубежной литературы, а также нормативных документов, регулирующих цифровую трансформацию государственного управления.

Ключевые слова: государственное и муниципальное управление, образовательные программы, математика для гуманитариев, математические методы для управленцев, информатика для управленцев, искусственный интеллект, большие данные, цифровая трансформация государственного управления.

Для цитирования: Петрунин Ю.Ю., Агаян Г.М., Бухарин В.В., Григорян А.А., Шевцова И.В., Шикина Г.Е. Интеграция математических методов и цифровых технологий как основа создания комплекса фундаментальных курсов в подготовке современных управленческих кадров // Вестник Московского университета. Серия 21. Управление (государство и общество). 2024. Т. 21. № 1. С. 139–167.

Дата поступления в редакцию: 09.12.2023.

INTEGRATION OF MATHEMATICAL METHODS AND DIGITAL TECHNOLOGIES AS THE BASIS FOR THE CREATION OF A SET OF FUNDAMENTAL COURSES IN THE TRAINING OF MODERN MANAGEMENT PERSONNEL

Petrinin Yu.Yu.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
Petrinin@spa.msu.ru

Agayan G.M.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
Agayan@spa.msu.ru

Bukharin V.V.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
Bukharin@spa.msu.ru

Grigoryan A.A.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
Grigoryan@spa.msu.ru

Shevtsova I.V.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
Shevtsova@spa.msu.ru

Shikina G.E.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
Shikina@spa.msu.ru

Abstract. The digital transformation of public administration requires a significant change in the training of students in the field of state and municipal administration (SMA), who possess a wide range of digital competencies. The foundation for the formation of digital competencies is the basic and special disciplines of mathematics and computer science. The purpose of this article is to determine the optimal trajectory of students' education to obtain the necessary competencies. For this purpose, the article consistently examines and solves the problems of the essence of digital competencies (1), the specific features of teaching mathematics and computer science to students in the area of SMA (2), the interaction of these courses with other courses in the area of SMA (3), the content, scope and sequence of these courses (4). Conclusions and suggestions are based on generalization rich experience of Lomonosov Moscow State University, one of the first Russian universities that opened SMA education, based on the analysis of domestic and foreign literature, as well as regulatory documents governing the digital transformation of public administration.

Keywords: public and municipal administration, educational programs, mathematics for humanities, mathematical methods for managers, computer science for managers, artificial intelligence, big data, digital transformation of public administration.

For citation: *Petrinin Yu.Yu., Agayan G.M., Bukharin V.V., Grigoryan A.A., Shevtsova I.V., Shikina G.E.* Integration of mathematical methods and digital technologies as the basis for the creation of a set of fundamental courses in the training of modern management personnel // Lomonosov Public Administration Journal. Series 21. 2024. Vol. 21. № 1. P. 139–167.

Received: 09.12.2023.

Информационная революция инициировала создание информационного общества, или общества знаний, которое представляет новый этап развития человечества. В этом обществе главным ис-

точником благосостояния индивидуумов и государства становятся не материальные блага в их традиционном понимании, а информация или знания¹. Цифровые технологии, в том числе искусственный интеллект, созданные на основе передовых знаний, стали частью современной управленческой системы², применяются для решения экономических, военно-политических и социальных задач³.

Россия относится к тем немногим мировым державам, которые имеют значительный потенциал в области развития информационно-коммуникационных технологий и способны воспользоваться своими конкурентными преимуществами, модернизируя отрасли экономики и государственного управления на основе технологий искусственного интеллекта и анализа больших данных (Big Data). В условиях стремительных изменений, связанных как с геополитическими процессами, так и с развитием научно-технического прогресса, ростом управленческой информации за счет внедрения Big Data, интернета вещей (IoT), а также интеграции информационно-коммуникационных технологий в процесс принятия решений, влечет за собой опасность недостатка компетенций у управленцев — выпускников вузов — для обеспечения цифрового⁴ и в целом технологического суверенитета страны.

В кризисных ситуациях формирование новых научных знаний⁵ в области цифровых технологий приобретает особое значение для обеспечения национальной безопасности. Для решения вопросов национальной безопасности чрезвычайно важна подготовка специалистов, обладающих высоким уровнем знаний, умений, навыков, всеми необходимыми компетенциями, особенно в таких областях знаний, как математика и информационные технологии. Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что подход к преподаванию матема-

¹ Бородкин Л.И. От информации к знанию: исторический контекст // Историческая информатика. 2022. № 1. С. 164–175.

² Купряшин Г.Л., Шрамм А.Е. О перспективах третьей волны парадигмы цифрового государственного управления // Государственное управление. Электронный вестник. 2021. № 84. С. 256–276.

³ Петрунин Ю.Ю. Развитие концепции социального искусственного интеллекта // Вестник Московского Университета. Серия 21. Управление (государство и общество). 2023. № 1. С. 93–112.

⁴ Бухарин В.В. Компоненты цифрового суверенитета Российской Федерации как техническая основа информационной безопасности // Вестн. МГИМО-Университета. 2016. № 6 (51). С. 76–91.

⁵ Агаян Г.М., Григорян А.А., Шикина Г.Е. О формировании нового научного знания в условиях кризиса // Вестник Московского университета. Серия 21. Управление (государство и общество). 2018. № 1. С. 3–18.

тических и информационно-технологических дисциплин должен осуществляться на междисциплинарной основе, сочетающей гуманитарную и техническую составляющие.

Цифровые информационные технологии стали неотъемлемой частью современного российского общества как государственного и муниципального управления, так и управления отдельными отраслями экономики, предприятиями, организациями. О накопленном опыте и развитии цифровых информационных технологий свидетельствуют законы и постановления, указы президента России, которые были приняты в последнее время и определили: стратегию развития информационного общества⁶, доктрину информационной безопасности⁷, развитие искусственного интеллекта⁸, стратегию цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования⁹; а также ряд нормативных документов, принятых Федеральным собранием РФ, правительством, министерствами и ведомствами страны (например, закон об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций¹⁰, паспорт проекта цифрового государственного управления¹¹ и др.). Документы

⁶ Указ Президента РФ от 09.05.2017 N 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002> (дата обращения: 20.09.2023).

⁷ Указ Президента РФ от 5 декабря 2016 г. N 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201612060002> (дата обращения: 20.09.2023).

⁸ Указ Президента РФ от 10.10.2019 N 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731> (дата обращения: 20.09.2023).

⁹ Стратегия цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования» (утв. Минобрнауки России) // Министерство науки и высшего образования РФ. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/iblock/e16/dv6edzmr0og5dm57dtm0wyllr6uwujw.pdf> (дата обращения: 20.09.2023).

¹⁰ Федеральный закон от 31.07.2020 N 258-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310024> (дата обращения: 20.09.2023).

¹¹ Паспорт федерального проекта «Цифровое государственное управление» (утв. президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, протокол от 28.05.2019 N 9) // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proektatsifrovoe-gosudarstvennoe-upravlenie.pdf> (дата обращения: 20.09.2023).

стратегического характера являются наглядным свидетельством необходимости усиления математической и информационной подготовки управленцев и менеджеров.

Цифровые технологии широко применяются в международных отношениях в качестве инструмента мягкой силы, в сфере обороны, космоса, обеспечения национальной независимости, безопасности и суверенитета государства, что нашло отражения в ряде документов стратегического характера, таких как стратегия национальной безопасности¹², стратегия научно-технологического развития¹³, транспортная стратегия¹⁴ и др., определяющие широкий спектр задач, которые необходимо решать современным управленцам.

Особое значение цифровые технологии имеют для реализации указа президента РФ № 229 от 31 марта 2023 г., утвердившего концепцию внешней политики страны¹⁵. В условиях, когда человечество переживает «эпоху революционных перемен», происходит «формирование более справедливого, многополярного мира», а также «структурная перестройка мировой экономики, ее перевод на новую технологическую основу (в том числе внедрение технологий искусственного интеллекта, новейших информационно-коммуникационных, энергетических, биологических технологий и нанотехнологий)»¹⁶, развитие цифровых технологий в России приобретает особую значимость. Совершенствование информационных технологий в России необходимо для укрепления позиций государства в мировом информационном пространстве, «российских средств массовой информации и массовых коммуникаций, в том числе отечественных цифровых платформ» с тем, чтобы про-

¹² Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046> (дата обращения: 20.09.2023).

¹³ Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения: 20.09.2023).

¹⁴ Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года // Министерство транспорта Российской Федерации. URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/3/1009> (дата обращения: 20.09.2023).

¹⁵ Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации». 31 марта 2023 г. № 229 // Совет Безопасности Российской Федерации. URL: <http://www.scrf.gov.ru/media/files/file/vugN Z0pvJNFgKhkD6psAwhp8jAi8p2Qt.pdf> (дата обращения: 20.09.2023).

¹⁶ Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации». 31 марта 2023 г. № 229 // Совет Безопасности Российской Федерации. URL: <http://www.scrf.gov.ru/media/files/file/vugN Z0pvJNFgKhkD6psAwhp8jAi8p2Qt.pdf> (дата обращения: 20.09.2023).

тиводействовать «скоординированной антироссийской пропагандистской кампании»¹⁷. В документе указывалось на необходимость «наращивания регионального сотрудничества в сфере цифрового развития и формирования энергетического партнерства», отмечалась опасность использования «информационного пространства в качестве новых сфер военных действий»¹⁸.

Развитие цифровых технологий, использование искусственного интеллекта и больших данных является ключевым направлением совершенствования государственного управления, цифровизации экономики и т.д. Именно поэтому изучение и применение цифровых технологий в образовании является важной задачей подготовки кадров. В Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова при подготовке студентов самых разных специальностей математике традиционно отводилась весьма существенная роль¹⁹. Образовательный процесс на факультете государственного управления построен на основе двухуровневой системы высшего образования «бакалавриат-магистратура». «Образовательный стандарт»²⁰ по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», утвержденный приказом МГУ от 30.06.2016 № 746, предусматривает блок математических и естественно-научных дисциплин в объеме «не менее 22» зачетных единиц. Объединение математических курсов с возможностями информационных технологий стало актуальной задачей при разработке новых учебных планов. Так, в учебный план по программе бакалавриата на 2023 г. поступления были включены новые дисциплины: цифровая экономика, введение в Data Science, информационная безопасность и цифровой суверенитет в государственном и муниципальном управлении (общим объемом 6 з.е.).

¹⁷ Там же.

¹⁸ Там же.

¹⁹ Агаян Г.М., Шикин Е.В., Шикина Г.Е. Об особенностях математической подготовки по управленческим специальностям // Математическое образование. 2010. № 2 (54). С. 8–12.

²⁰ «Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый Московским университетом имени М.В. Ломоносова для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 38.03.04. Государственное и муниципальное управление (уровень бакалавриата) с присвоением квалификации «бакалавр» и 38.04.04 государственное и муниципальное управление (уровень магистратуры) с присвоением квалификации «магистр»». М., 2016. // МГУ имени М.В. Ломоносова. URL: <https://www.msu.ru/sveden/eduStandarts/import/docs/38.03.04,%2038.04.04.pdf> (дата обращения: 20.09.2023).

О значимости подготовки кадров в области информационных технологий свидетельствует политика МГУ имени М.В. Ломоносова и ведущих вузов страны²¹. Например, в МГИМО на факультете управления и политики по направлению 38.03.04 государственное и муниципальное управление обучение осуществляется по двум образовательным программы бакалавриата — «цифровое государственное управление»²² (дисциплины: цифровое государственное управление, основы технологий искусственного интеллекта, отраслевые блокчейн-технологии, информационная безопасность в государственном управлении) и «государственное управление большими данными»²³ (дисциплины: искусственный интеллект и машинное обучение, анализ и визуализация данных, технологии сбора данных (Data Mining), криптоэкономика и технология блокчейн).

В НИУ ВШЭ²⁴ по программе бакалавриата по направлению 38.03.04 «государственное и муниципальное управление» в учебный план входят дисциплины: анализ данных в Python, введение в теорию вероятностей и математическую статистику, введение в эконометрику, высшая математика, информационные системы и технологии в публичном управлении, основы программирования на языке Python. По аналогичному направлению подготовки кадров в РАНХиГС²⁵ обучение осуществляется по образовательной программе «цифровое государство», в рамках которой выстроена модульная система: «история» (дисциплина: высшая математика); модуль «информационные технологии в управлении» (дисциплины: основы алгоритмизации и программирования, информационные технологии в государственном и муниципальном управлении, а

²¹ Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 13 августа 2020 г. N 1016 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление» // Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/380304_B_3_31082020.pdf (дата обращения: 10.05.2023); Образовательные стандарты // МГУ имени М.В. Ломоносова. URL: <https://www.msu.ru/sveden/eduStandarts/> (дата обращения: 20.09.2023).

²² Цифровое государственное управление // МГИМО. URL: <https://sgp.mgimo.ru/programs/bachelor/digital-governance> (дата обращения: 29.11.2023).

²³ Государственное управление большими данными // МГИМО. URL: <https://sgp.mgimo.ru/programs/bachelor/big-data> (дата обращения: 20.09.2023).

²⁴ Бакалаврская программа «Государственное и муниципальное управление» // НИУ ВШЭ. URL: <https://www.hse.ru/ba/gmu/courses/index.html> (дата обращения: 20.09.2023).

²⁵ Образовательные программы // РАНХиГС. URL: <https://www.ranepa.ru/sveden/education/> (дата обращения: 20.09.2023).

также дисциплины по выбору: системы искусственного интеллекта, информационная безопасность, цифровое государство и современные организации: основы управления, системы управления базами данных, основы кибернетики); модуль «прикладная статистика» (дисциплины: теория вероятностей, статистика, эконометрика); модуль «управление информационными ресурсами» (дисциплины: информационные системы, управление информационной инфраструктурой, управление данными (Data management), а также элективные дисциплины: электронные технологии предоставления государственных услуг, основы математического моделирования социально-экономических процессов, стратегические платформы цифровых инноваций, цифровое общество, введение в искусственный интеллект и разговорные боты, цифровое общество и управление цифровой репутацией).

Цифровизация и развитие искусственного интеллекта происходят ускоренными темпами. Технологии, представлявшие еще несколько лет назад фантастическими, уже активно внедряются. Однако система образования не всегда успевает за научно-техническим прогрессом. Спустя семь лет после утверждения стандарта и разработки на его основе учебных планов, очевидно назрела необходимость увеличения количества часов и расширение списка дисциплин блока «Базовой части» ОПОП ВО, внесения необходимых изменений в учебный план с целью развития способности у обучающихся «использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах (УК-13.Б)»²⁶.

Выпускник факультета государственного управления, по сути, обречен принимать решения на тех или иных уровнях управления, а также нести ответственность за последствия принимаемых решений. Математические курсы в связке с курсами по информационным технологиям, наряду с другими учебными предметами, должны обеспечить его необходимым для этого концептуальным инструментарием и научить правильному применению количественных методов²⁷ с использованием современных достижений

²⁶ Там же. С. 10.

²⁷ Количественные методы в исторических исследованиях: Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. «История» / Гарскова И.М., Измestьева Т.Ф., Милов Л.В. и др. Под ред. И.Д. Ковальченко. М.: Высш. шк., 1984; *Фартышев А.Н.* Количественные методы в российских геополитических исследованиях // Полит. наука. 2022. № 4. С. 18–40; *Палферова С.Ш., Сыротюк С.Д.* Управление качеством формирования компетенций на основе методов математического моделирования // Вестник ВУиТ. 2022. № 1 (49). С. 92–102.

компьютерных технологий. Согласно стандарту, «профессиональная служебная деятельность» обучающегося по направлению ГМУ предполагает после окончания факультета занятие должностей на государственной гражданской службе на всех уровнях исполнительной власти, включая органы местного самоуправления²⁸. Не менее важной является область «профессиональной деятельности» выпускников, которая связана с выполнением основных функций в государственных и муниципальных предприятиях и учреждениях, научных, образовательных и общественных организациях, политических партиях и др.²⁹.

Информационные технологии в значительной степени обеспечивают безопасность российского государства в киберпространстве. Не случайно, в «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», утвержденной указом президента РФ от 2 июля 2021 № 400³⁰, информационная безопасность, как приоритетное направление, впервые вошла в обновленную редакцию, что вызвано рядом новых угроз. От уровня развития цифровых технологий, степени их освоения в образовательном процессе, овладения необходимыми компетенциями, в значительной степени зависит качество и скорость принятия решений управленцами — менеджерами, выпускниками факультета.

Сегодня, благодаря цифровым технологиям, возможность поиска, анализа и использования информации становится практически безграничной. Бытует мнение, что внедрение в разные сферы жизни и деятельности человека технологий искусственного интеллекта, замещает его, освобождая от работы. Но это лишь одно из преимуществ использования цифровых технологий. С позиции людей, принимающих решения, которые имеют значения для общества, основным его достижением является возможность глубокого анализа проблемной ситуации и поиск оптимального ее решения

²⁸ «Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый Московским университетом имени М.В. Ломоносова для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (уровень бакалавриата) с присвоением квалификации «бакалавр» и 38.04.04 Государственное и муниципальное управление (уровень магистратуры) с присвоением квалификации «магистр». М., 2016. С. 5 // МГУ имени М.В. Ломоносова. URL: <https://www.msu.ru/sveden/eduStandarts/import/docs/38.03.04,%2038.04.04.pdf> (дата обращения: 20.09.2023).

²⁹ Там же. С. 6.

³⁰ Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046> (дата обращения: 20.09.2023).

в условиях недостаточной информации. Управление, а особенно государственное управление, опирается на многообразные области научного знания. В нем важно иметь возможность выяснить причину событий и определить возможные последствия действий. Поэтому одной из важнейших задач в подготовке управленческих кадров является воспитание интеллектуальной культуры, стимулирования мышления, развитие аналитических способностей.

В середине двадцатого века в российских высших учебных заведениях сложился подход, ставший уже традиционным, к преподаванию математических дисциплин студентам младших курсов. В нем предлагаются классические курсы — «математический анализ», «линейная алгебра», «аналитическая геометрия» или объединяющая их «высшая математика» и, в некоторых случаях, «теория вероятности и математическая статистика» (здесь авторы имеют в виду вузы, не являющиеся по профилю математическими). Этот подход распространился и на гуманитарные или близкие к ним направления. Сейчас уже очевидно, что последствия такого распространения крайне негативны. Вместо достижения благородной цели повышения математической культуры, на выходе получают изнуренные математикой «специалисты», избегающие использования любых математических подходов для решения своих задач. Для современного высокотехнологического общества это становится настоящей катастрофой. Сегодня математика уже не «царица наук», а, скорее, «на все руки мастер», — наука, дающая универсальные навыки общения с искусственным интеллектом, использования цифровых технологий и, следовательно, работы с информацией.

Для создания качественной интеллектуально-технологической базы у студентов, выбравших обучение по направлению «Государственное и муниципальное управление», важно с самого начала показать им колоссальные возможности совместного применения математического языка и информационных технологий, при котором их взаимная интеграция дает мощный синергетический эффект, поскольку в процессе управления главная роль принадлежит тому, кто принимает решения и несет за них полную ответственность.

Это прекрасно иллюстрирует история становления и развития самого, пожалуй, практически-ориентированного и востребованного направления математики. Начиная со второй половины прошлого века применение математических методов, моделей и концепций в управлении развивалось в рамках науки об «исследовании операций». При этом очень скоро стало понятно, что реше-

ние создаваемых математических моделей исследования операций, которое могло существенно продвинуть процесс эффективного управления сложными системами в экономике и социальной сфере, связано с осуществлением огромного массива вычислительных процедур, для проведения которых уровень развития вычислительных средств вплоть до 70–80-х гг. XX в. был явно недостаточен. Практически все методы, отмечается в седьмом издании классического учебника по исследованию операций, «не позволяют получить решение в замкнутой (в виде формул) форме. Напротив, они порождают вычислительные алгоритмы, которые являются итерационными по своей природе. Это означает, что задача решается последовательно (итерационно), когда на каждом шаге (итерации) получаем решение, постепенно сходящееся к оптимальному. Итерационная природа алгоритмов обычно приводит к объемным однотипным вычислениям. В этом и заключается причина того, что эти алгоритмы разрабатываются в основном для реализации с помощью вычислительной техники. Некоторые математические модели могут быть такими сложными, что их невозможно решить никакими доступными методами оптимизации. В этом случае остается только эвристический подход: поиск подходящего «хорошего» решения вместо оптимального. Эвристический подход предполагает наличие эмпирических правил, в соответствии с которыми ведется поиск подходящего решения»³¹.

Приведенная цитата, в частности, объясняет тот факт, что первоначальный оптимизм по поводу использования математических моделей исследования операций в управленческой практике в 60–80 гг. XX в., сменяется вскоре сдержанным отношением к перспективам их использования, что привело к частичной потере интереса к этим методам как со стороны управленческого сообщества, так и со стороны ведущих специалистов в области прикладной математики, осознавших невозможность решения построенных моделей с точностью, приемлемой с точки зрения их практического использования. И только с конца XX в. и в настоящее время, когда возможности современных компьютеров стали соответствовать сложности реализации вычислительных алгоритмов, необходимых для решения построенных ранее математических моделей, можно констатировать рост прикладных исследований в области применения созданных ранее разнообразных методов, сформировавших своеобразную математическую философию управленческой дея-

³¹ Таха Х.А. Введение в исследование операций (перевод с английского издания 2003). М., Издательский дом «Вильямс», 2005. С. 24.

тельности при принятии решений в процессе управления сложными системами. Действительно, итерационный характер многих методов исследования операций по своей структуре отражает сущность управленческой деятельности, пошагово конструирующей и корректирующей разрабатываемую стратегию достижения цели. Кроме того, построенные модели сами по себе, даже без возможности их решения, вследствие огромного числа управляемых параметров и ограниченных возможностей вычислительных средств, уже в 70–80-х гг. XX в. позволяли глубже понять особенности управленческих ситуаций, требовавших эффективного разрешения, организовать целенаправленный поиск необходимых эмпирических данных, необходимых для построения и решения модели и реализации алгоритмов, когда уровень развития вычислительных средств будет соответствовать их сложности.

В настоящее время, когда каждый год быстродействие и «интеллектуальные» возможности современных компьютеров растут «как на дрожжах», развитие передовых эффективных управленческих технологий возможно лишь в том случае, если лицо, принимающее решение, сможет настолько глубоко овладеть методами исследования операций и генерируемой ими управленческой философией, чтобы быть в состоянии, работая в тесном контакте со специалистами-профессионалами в области математических методов и методов искусственного интеллекта, в процессе построения, наполнения эмпирическими данными решения, интерпретации математических моделей, принять «хорошее», если не «оптимальное» решение, обогатив рекомендации модели пониманием тех аспектов управленческой ситуации, которые не были учтены в силу присущих любой модели предпосылок и ограничений. С другой стороны, специалистам-аналитикам в области математического моделирования не помешает определенный уровень понимания особенности реальной ситуации, чтобы помочь заказчику, для которого строится и решается модель, принять по возможности оптимальное решение.

Исследование операций, отмечает Х.А. Таха, «можно рассматривать и как науку, и как искусство. Наука здесь представлена всей мощью математических методов, а искусство — тем обстоятельством, что успех на всех этапах, предшествующих получению оптимального решения математической модели, в большей степени зависит от творчества и опыта всей команды, занимающейся решением задачи» и «эффективная практика требует нечего большего, чем только знания и компетентность. Она также требует, среди прочего, «технической» мудрости (т.е. понимания того, когда и

как применять тот или иной метод или алгоритм) и определенного уровня коммуникабельности и организационных способностей»³².

В современном насыщенном информацией и динамично меняющемся обществе время принятия волевых решений в управлении ушло. Сегодня нужно учитывать то, что принимаемое решение будет реализовываться уже в совсем иных условиях, поскольку «ситуационные переменные» (как внешние, так и внутренние) меняются сейчас чрезвычайно быстро. А это означает, что принимаемое решение должно опираться на достаточно адекватный прогноз, или сценарий будущего развития. Поэтому от лица, принимающего решение (ЛПР) требуется умение моделировать возможные сценарии развития событий, оценивать вероятности реализации этих сценариев, просчитывать их последствия, и только затем переходить к выдвиганию и оценке различных альтернативных решений. Здесь навыки математического моделирования, основанные, в свою очередь, на достаточно глубоком понимании возможностей тех или иных математических концепций незаменимы.

В современном мире понятие математической модели идентично понятию компьютерной модели, т.е. процесс системного моделирования не завершается на бумаге, где на языке математики выписываются некоторые соотношения, а подразумевает реализацию модели на языке программирования или в формате, пригодном для анализа в пакете прикладных программ.

Наиболее значимым принципом является проблемная ориентированность изучения сложной системы. Никогда не бывает так, что система изучается ради самого процесса. Всегда исследователи ставят перед собой некие цели и задачи или сталкиваются с проблемной ситуацией, которую пытаются решить с помощью моделирования.

Целью построения модели является получение новой информации, новых знаний о свойствах системы, которая поможет в решении поставленных задач. Сам процесс построения и применения модели системы может быть разбит на взаимосвязанные этапы:

1. Анализ проблемной ситуации.
2. Структуризация и построение модели.
3. Выполнение компьютерного эксперимента с моделью.

³² Таха Х.А. Введение в исследование операций. М., Издательский дом «Вильямс», 2005. С. 28; Агаян Г.М., Григорян А.А., Сурин А.В., Шикина Г.Е. Исследование операций в контексте теории и практики управления: прошлое, настоящее, будущее // Государственное управление Российской Федерации: повестка дня власти и общества. Материалы XVI Международной конференции (31 мая — 02 июня 2018). М.: Университетская серия, 2018. Т. 1. С. 387–398.

4. Анализ результатов вычислительных экспериментов и их применение для решения поставленных задач.

5. Корректировка или доработка модели.

На рис. 1 изображены основные этапы математического моделирования и их взаимодействия.

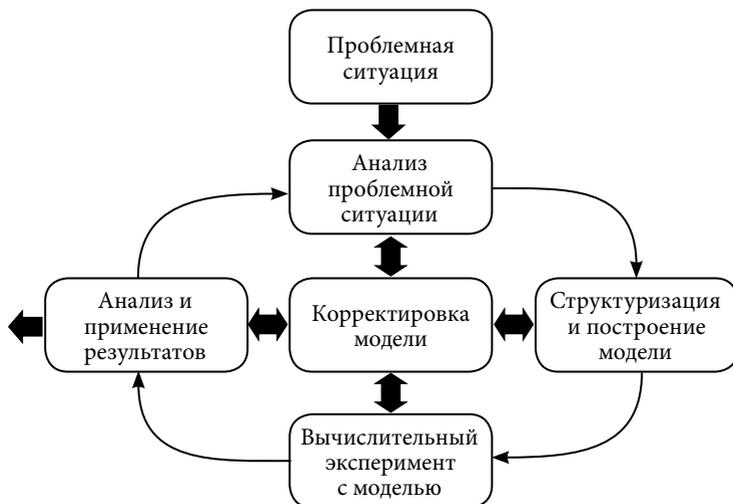


Рис. 1. Этапы математического моделирования и их взаимодействие

Коротко остановимся на каждом из них.

Анализ проблемной ситуации

Как было отмечено, математическое моделирование всегда является проблемно-ориентированным, т.е. построение модели системы всегда связано с поиском выхода из проблемной ситуации, или достижения определенных целей и задач.

Первый этап моделирования посвящен логическому осмыслению проблемной ситуации или стоящих перед коллективом исследователей целей и задач. В первую очередь, оценивается целесообразность применения методологии математического моделирования. Для этого анализируются все необходимые ресурсы: временные, человеческие, организационные, материальные как в денежной форме, так и в форме материалов и оборудования. Затем они сравниваются с имеющимися ресурсами. Результатом такого осмысления может стать отказ от использования средств системного анализа. Если же, все-таки, принимается решение о целесообразности математического моделирования, то, как правило, сначала анализируется возможность сужения или уменьшения масштаба

решаемой проблемы или, если это невозможно, то пытаются построить иерархическую схему, разбивая исходную проблему на несколько более простых, взаимосвязанных друг с другом проблем.

В предмет анализа на первом этапе моделирования включаются также требования, предъявляемые к его результатам.

Этот этап моделирования является трудно формализуемым. На практике применяют неформальные методы системного анализа такие как, например, сценарное моделирование, мозговой штурм, построение дерева решений и т.д.

Структуризация и построение модели

Целью этого этапа является построение адекватной модели системы в соответствующей предметной области в контексте решаемой проблемы.

Для математического моделирования характерны следующие этапы построения модели системы:

1. Построение информационной или содержательной модели системы. Обычно эта модель записывается просто в виде текста на разговорном языке. Она содержит перечисление важных с точки зрения решаемой проблемы аспектов системы, которые будут моделироваться, их взаимодействие и необходимую информационную составляющую для математического описания этого взаимодействия. Как правило, для получения такой информации о системе, приходится решать множество организационных задач, связанных с получением конкретных данных, их хранением, проверкой достоверности и точности. Обычно, с целью упрощения модели осознанно отказываются от включения в нее некоторых реально существующих компонентов системы. Правильность такого решения проверяется позже в результате моделирования.

2. Построение аналитической или математической модели системы. Такая модель обычно записывается в виде математических соотношений, в которые входит информация, полученная при построении информационной модели. Как мы уже говорили, в настоящее время на этом процесс математического моделирования не заканчивается.

3. Построение компьютерной, или программной, модели. Этот этап подразумевает преобразование математической модели в формат, пригодный для проведения вычислительных экспериментов. При этом могут использоваться языки программирования или уже разработанные пакеты прикладных программ.

Необходимо отметить, что при моделировании сложной системы для адекватного описания всех ее компонентов и взаимодей-

ствий, невозможно обойтись одной моделью. Этот факт называется принципом многомодельности системного анализа. Итоговая модель сложной системы состоит из целого множества взаимосвязанных моделей, отражающих различные аспекты ее структуры и процесса функционирования.

Вычислительный эксперимент с моделью

Модель системы разрабатывается для получения новой информации о системе-оригинале для достижения некоторых целей или решения некоторой проблемной ситуации. Основой для получения такой информации является компьютерная модель, построенная на предыдущем этапе, позволяющая провести вычислительные эксперименты.

Анализ и применение результатов

Содержанием этого этапа является анализ полученных на предыдущем этапе результатов исследований с тем, чтобы применить их к реальной системе. Критерием успешности моделирования является уровень достижения поставленных целей и задач, сформулированных в начале процесса моделирования. При этом, как правило, требуется решить множество организационных задач, связанных как с воплощением в жизнь полученных знаний о системе, так и с контролем правильности и своевременности их выполнения.

На этом этапе могут реализоваться две возможности: первая — все задачи решены и цели достигнуты. На этом процесс моделирования заканчивается.

Но, к сожалению, как правило, реализуется вторая — цели системного моделирования не достигнуты. Исходная проблема не решена или решена не полностью. В этом случае необходимо вернуться к стартовому этапу моделирования и заново пройти все его этапы, используя те знания о системе, которые уже были получены на предыдущих циклах моделирования.

Корректировка модели

Этот этап моделирования изображен на рисунке 1 в центре и связан со всеми остальными этапами. Дело в том, что процесс моделирования занимает, как правило, продолжительное время, в течение которого может измениться как содержание самой исходной проблемы, так и наличие ресурсов, необходимых для моделирования. Кроме того, могут появиться признаки неадекватности текущей модели системы и возникнет необходимость в пересмотре исходных предположений о системе, сформулированных ранее.

Хотелось бы отметить ключевую фигуру всего процесса моделирования. Такой фигурой является менеджер проекта, который осуществляет общее управление всеми ресурсами, доступными при реализации проекта. Он принимает решение о запуске процесса моделирования, определяет сроки его выполнения, формулирует требования к результатам, определяет кадровый состав, необходимый для реализации проекта, занимается организацией сбора необходимой для моделирования качественной информации о системе, участвует в корректировке текущей модели, анализирует и интерпретирует полученные результаты, организует и реализацию полученной информации о системе, и контроль выполнения поставленных задач. Таким образом, высококвалифицированный менеджер проекта играет главную роль в успешности всего процесса моделирования. Он может не быть специалистом математиком или программистом, но знать возможности современных математических моделей, пакетов прикладных программ, уметь интерпретировать полученные с их помощью результаты он просто обязан.

Мы остановились на этапах математического моделирования, поскольку считаем необходимым строить обучение по освоению студентами навыков поиска решения проблемной ситуации исходя из этой схемы.

На первом курсе обучения студентам необходимо дать базовые знания по основным дисциплинам математики, и основным пакетам прикладных программ, используемым в настоящее время.

На следующих курсах обучение необходимо строить так, чтобы в рамках профессионально-ориентированного курса формулировать учебные проблемные ситуации, которые можно решить, используя для поиска решения изученные математические подходы и программные продукты, предназначенные для реализации этих подходов.

Содержание дисциплин естественно-научного цикла, а также методология и методика их преподавания студенческой аудитории основываются на представлении о наборе умений и навыков, которыми должен обладать выпускник факультета государственного управления, в становлении которых существенна роль математической компоненты управленческого образования.

1. Он должен знать возможности математических методов для построения моделей управленческих ситуаций, понимать характер идеализаций и огрублений действительности, производимых при построении модели, для того чтобы достаточно определенно

осознавать границы их применимости с точки зрения принятия оптимальных управленческих решений.

2. Необходимо, чтобы он мог грамотно формулировать управленческую проблему так, чтобы она была понятна профессионалам математикам и ИТ специалистам, вместе с которым управленец будет строить компьютерную модель. В процессе обучения весь цикл построения модели должен быть пройден самим студентом. Это является основой для коммуникаций со специалистами.

3. Чрезвычайно важным является понимание того, какие исходные данные требуются для получения решения поставленной задачи, поскольку процесс наполнения модели данными позволяет уяснить смысл управляемых параметров, способствуя построению адекватной модели. Сбор, проверка и хранение необходимой информации, как правило, требуют решения различных организационных задач. Так что выпускнику необходимо иметь об этом ясное представление.

4. Очевидно, менеджер-аналитик должен уметь интерпретировать результаты, полученные в процессе решения построенной модели, и на основе этой интерпретации разрабатывать альтернативы, выбор из которых приведет к эффективному решению. Здесь также необходимо отметить, что внедрение в жизнь найденных и обоснованных решений, как правило, требует существенной перестройки в функционировании организации, что подразумевает решение множества взаимосвязанных организационных задач.

Повторимся, в процессе управления главная роль принадлежит тому, кто принимает решения и несет полную ответственность за них. Поэтому крайне важно вооружить его умением качественно ставить управленческую задачу, интерпретировать результаты анализа проблемной ситуации и, на основании этого, предпринимать грамотные действия. И, как уже неоднократно подчеркивалось, для этого необходимы навыки использования математического моделирования и современные информационные компетенции.

Современные цифровые технологии являются новой ступенью развития информационных технологий (далее ИТ). Там, где они уже широко применяются, произошло преобразование целых видов деятельности, компаний и отраслей, получившее название «цифровая трансформация». Распространение ЦТ и цифровая трансформация стали возможными за счет накопления достаточной ИТ инфраструктуры, включая телекоммуникационные сети, центры обработки данных, программное обеспечение и базовые информационные компетенции в обществе (умение пользоваться

компьютером, взаимодействовать в электронной среде, работать с цифровыми данными)³³.

Основной целью цифровой трансформации государственного управления является повышение эффективности управления за счет принятия и исполнения своевременных и точных управленческих решений на основе обработки данных и алгоритмов автоматического управления. ЦТ помогают решить проблемы постоянно растущей сложности управления³⁴. Например, концепция управления «Умный город» на основе данных Интернета вещей и технологий искусственного интеллекта позволяет решить накопившиеся проблемы системы управления городской средой, вызванные ускоренной урбанизацией. ЦТ необходимы в управлении новыми объектами, возникающими в самой цифровой среде. Например, система «Инцидент менеджмент» на основе технологий больших данных позволяет мониторить информационное поле в социальных медиа, отслеживать и быстро реагировать на критически важные сообщения граждан.

В условиях растущей сложности внешней и внутренней среды ЦТ необходимы в государственном управлении, так как с их эффективным использованием можно достичь высокой скорости обработки большого объема данных из разных источников, обеспечивая этим повышение эффективности информационной поддержки принятия решений, а также механизмы управления новыми возникающими в цифровой среде объектами и отношениями.

ЦТ решают разнообразные задачи распознавания, поиска, оптимизации, логистики, безопасности и прогнозирования на базе непрерывного расчета потоковых данных. ЦТ, по сути, сделали доступными для широкого использования математические методы управления. Таким образом, современные менеджеры с использованием ЦТ принимают решения на основе объективных математических методов, что привело к росту эффективности управления.

Для эффективной работы с ЦТ современным менеджерам необходимо обладать цифровыми компетенциями. При этом обладание цифровыми компетенциями в управленческой деятельности не заменяет собой, а дополняет и расширяется потенциал использования ИТ, относящихся к ступеням автоматизации и информа-

³³ Днепро́вская Н.В. Исследование перехода предприятия к цифровой экономике // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2019. № 4 (106). С. 54–65.

³⁴ Дудихин В.В., Шевцова И.В. Умное управление — управление с использованием искусственного интеллекта // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 81. С. 49–65.

тизации. Как цифровизация базируется на высоких достижениях информатизации и автоматизации, так и формированию цифровых компетенций предшествует освоение менеджерами информационных и компьютерных компетенций на высоком уровне. Более того, цифровизация повышает требования к подготовке по информационным компетенциям, поскольку от менеджеров требуется уметь работать с информационными ресурсами и знать методы извлечения данных, знать различные методы обработки данных и программные инструменты, условия доступа к вычислительным мощностям для выбора оптимального сценария в условиях ограниченных ресурсов.

Развитие ИТ началось в середине прошлого века с автоматизации рутинных операций. К ИТ автоматизации относятся приложения электронной почты, программы для работы с текстом и таблицами, программы расчетов, работа с информацией (поиск, компиляция) и многие другие приложения, которые облегчают выполнения повседневных задач. ИТ автоматизации позволяют выполнять работу более эффективно, при этом суть самой работы и ее основные бизнес-процессы не меняются, а переносятся в информационную систему.

Несмотря на то, что автоматизация является предтечей информатизации, она не утратила самостоятельного значения, до сих пор активно развивается и играет важную роль в экономике и в обществе в целом. Так постоянно развивают алгоритмы поиска информации в сети, совершенствуют прикладные программы для работы с текстами, электронными таблицами и разрабатывают новые цифровые продукты для замены ручного труда. Одним из перспективных направлений развития ИТ автоматизации является разработка автоматизированного рабочего места государственного служащего³⁵.

Знание ИТ ступени автоматизации необходимо в первую очередь для обеспечения личной эффективности менеджеров, а также для оптимизации работы в организации.

К ИТ ступени информатизации относятся аналитические информационные системы (такие как СПАРК, СКАН), информационные системы управления (ERP, CRM и пр.). ИТ информатизации позволяют пересмотреть организацию управления, провести реинжиниринг бизнес-процессов и выполнять функции управления через информационную систему. На этапе информатизации ключе-

³⁵ Косоруков А.А. Типовое автоматизированное рабочее место государственного служащего в цифровом государственном управлении // Теории и проблемы политических исследований. 2020. Т. 9. № 1А. С. 62–73.

вую роль играет не только знание самих информационных систем, а понимание возможностей их эффективности и условиях применения. В изучении ИТ управления важно знание предметной области управления ГМУ. В основе ИТ управления находятся алгоритмы, использующие разные математические методы, поэтому важна неразрывная подготовка по математике и ИТ. Знание математических методов, используемых в ИТ управления, позволяет в первую очередь понимать составляющие результата ИТ, критически оценивать предлагаемые решения, а также выбирать ИТ и использовать их для разнообразных задач.

Знание ИТ информатизации управления обеспечивает эффективность управления, а их незнание или поверхностное знание может даже навредить управлению. К сожалению, примеров неудачной информатизации ничуть не меньше, чем продуктивной.

ЦТ развиваются на базе накопленной критической массы ИТ в целом³⁶. Практически для всех сквозных технологий, таких как большие данные, искусственный интеллект, распределенный реестр необходимы большие вычислительные мощности, высокая пропускная способность сетей, часть из них задействует личные устройства граждан для сбора и обработки данных. Специалистам важно знать возможности самих ЦТ, условия их использования, а также ограничения и риски. ЦТ могут оказывать как положительное трансформирующее воздействие на организацию, так и негативное.

По принципу обучения от простого к сложному логично вести подготовку студентов по информационным и цифровым компетенциям последовательно по ступеням развития ИТ, как это символично изображено на рис. 2. Последовательное движение по ступеням развития ИТ поддерживает индуктивный подход в изучении цифровых компетенций. Студенты, начиная путь с освоения навыков работы с ИТ личной эффективности (автоматизации), расширяют свои информационные компетенции за счет знаний ИТ в управлении организацией и бизнес-процессами (информатизации), в итоге переходят к изучению ЦТ и цифровой трансформации отдельных видов деятельности и бизнес-моделей (цифровизации). Обучение по трем ступеням компетенций целесообразно равномерно распределить по учебному плану образовательной программы, таким

³⁶ *Dneprovskaya N., Kang S.-B.C., Shevtsova I.* Evolution of the Competencies to Embrace Digital Technology for Sustainable Development // Extended Abstracts of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '22). Association for Computing Machinery, NY, USA, 2022. Article 461. P. 1–8. <https://doi.org/10.1145/3491101.3519730>

образом изучение студентами цифровых компетенций будет более эффективным. Поскольку в изучении сложных компетенций применения технологий искусственного интеллекта и больших данных студентам будут помогать личный опыт использования ИТ для решения профессиональных задач и полученные знания об ИТ управления в организации.

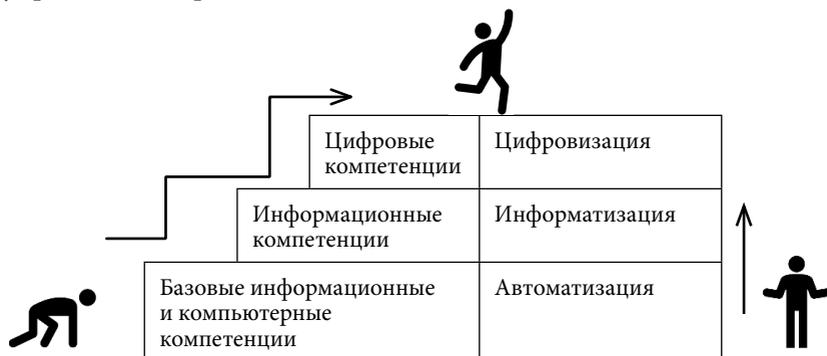


Рис. 2. Подготовка студентов по информационным и цифровым компетенциям по ступеням развития
 Источник: составлено авторами.

В соответствии с ФГОС дисциплины, в которых раскрываются информационные и цифровые компетенции, должны входить в цикл базовых или общепрофессиональных дисциплин. Сложно найти область управления или анализа данных, в которых бы сейчас не применялись ИТ. Навык работы с любой ИТ требует регулярных занятий как аудиторных, так и самостоятельных.

Базовый курс информатики направлен на овладение компьютерной грамотностью, основами информационной безопасности, на формирование навыков работы с офисными приложениями, коммуникации в электронной среде, а также работы с информационными ресурсами. Студентам важно осваивать эти компетенции на первом курсе, поскольку они необходимы для успешной учебы не меньше, чем для профессиональной деятельности.

Общепрофессиональный курс «информационное обеспечение управления» включает изучение ИАС, информационных систем управления, систем поддержки принятия решений, источники и методы обработки информационных ресурсов управления, программные инструменты математического моделирования и обработки данных. При изучении данного курса студенты уже должны обладать знаниями теории управления, основ математического мо-

делирования, соответственно он должен быть в середине учебного плана (2–3 курс).

ИТ управления разнообразны и включают как общее, так и специализированное программное обеспечение, используемое в определенной отрасли или узком виде деятельности. Поэтому в формировании навыков практической работы с ИТ необходимо учитывать направление образовательной программы. Для направления «Государственное и муниципальное управление» целесообразно включить в образовательную программу обучение работе с государственной автоматизированной системой «Управление», для направления «Управление персоналом» — программу кадрового учета и планирования.

Профессиональный курс «Цифровые технологии управления» направлен на формирование у студентов: знаний о сквозных цифровых технологиях, цифровых бизнес-моделях; умений применения механизмов цифровой трансформации управления. Курс также развивает навыки студентов по работе с аналитическими цифровыми платформами, извлечению и подключению разнообразных данных, применению машинного обучения. Данный курс должен завершать подготовку по информационным и цифровым компетенциям программе высшего образования.

Комплексная подготовка по работе с современными ИТ, состоящая из трех ступеней, должна быть дополнена курсами по выбору. Из-за ограничения трудоемкости учебных планов охватить все ИТ в предложенных трех курсах невозможно. Данную проблему можно решить циклом спецкурсов, направленных на углубленное изучение отдельных тем ИТ в управлении. Студенты смогут по своему выбору изучить 1–2 курса из цикла.

Цикл может включать следующие спецкурсы:

1. Сетевой анализ социальных медиа.
2. Геоаналитика в геоинформационных системах.
3. Контент анализ и математическая лингвистика.
4. Системы управления знаниями и экспертные системы.
5. Программные инструменты социологических и эконометрических исследований.

Изучение спецкурса даст студентам знания методов и инструментов в наиболее интересной для них области ИТ, а также навыки работы, которые они смогут сразу же использовать в исследовательских и практических проектах. Возможность выбора позволит повысить мотивацию студентов к изучению выбранного спецкурса и достичь лучших результатов обучения.

Развиваются не только ИТ, развиваются методы и технологии обучения, меняются подходы к обучению. В условиях быстрого формирования новых знаний в сфере цифровизации приоритетным является проблемно-ориентированное обучение (далее ПОО), которое следует тем этапам, которые мы рассмотрели ранее при описании процесса современного математического моделирования.

ПОО — активная технология обучения, где изучение методов и инструментов ИТ происходит в контексте решаемой проблемы³⁷. Целью ПОО выступает поиск эффективного решения управленческой проблемы. Студенты исходя из проблемы должны сформулировать задачу, оценить доступные и необходимые ресурсы для ее решения, выбрать методы и инструменты. Навык поиска и оценки информационных ресурсов и программных инструментов очень важен в условиях быстрого изменения ИТ, а также в условиях санкционной политики в отношении доступности ИТ в России. Такой подход позволяет не терять из фокуса цель управленческой деятельности и не заикливаться на конкретных программах и инструментах, а действовать в соответствии с текущими условиями, т.е. использовать альтернативные ИТ и пробовать разные пути доступа к технологиям.

Усиление подготовки по ИТ и информационным ресурсам, разработка новых дисциплин по цифровизации с использованием ПОО и активных методов обучения необходимы для подготовки управленческих кадров в цифровой экономике.

В 2023 г. факультету государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова исполнилось 30 лет. И сегодня, как и 30 лет назад, факультет призван формировать обновленную концепцию подготовки управленческих кадров, способных эффективно функционировать в мире, где цифровые технологии неотрывно связаны с жизнью общества. Современной структуре государственного и муниципального управления сегодня, как никогда прежде, требуются глубоко образованные, системно мыслящие люди. И подготовку таких людей необходимо начинать как можно раньше, с самого первого курса. На кафедре математических методов и информационных технологий в управлении с самого ее возникновения ведется активная работа по преподаванию математически-ориентированных курсов будущим управленцам, которая была

³⁷ Батяева Е.Х., Ким Т.В., Барышникова И.А., Салихова Е.Ю., Рогова Н.Р., Пржанова А.А., Николаева Т.Л. Проблемно-ориентированное обучение: сущность, недостатки, преимущества // Медицина и экология. 2016. № 1 (78). С. 115–122.

начата Е.В. Шикиным и А.В. Суриным. Опираясь на большой накопленный опыт, преподаватели кафедры работают над уникальным комплексом фундаментальных курсов, в котором объединяются возможности математических методов и информационных технологий, направленные на повышение эффективности образования, воспитание ответственного и мыслящего управленца, что дает нашим выпускникам серьезное конкурентное преимущество в эпоху цифровизации.

В структурах государственного и муниципального управления на любых уровнях умные и профессионально подготовленные люди востребованы всегда. Поэтому обучение управленческих кадров, обладающих компетенциями в современных цифровых технологиях, можно без сомнения считать миссией нашего факультета.

Заключение

В представленной статье авторы старались ответить на несколько связанных вопросов. Для чего учить? Кого учить? Чему учить? Как учить? На большую часть вопросов здесь даны мотивированные развернутые ответы. Но нам видится крайне важным еще раз остановиться на последнем. Хочется еще раз подчеркнуть необходимость начинать обучение на самых первых курсах для того, чтобы к началу профессионального обучения использование цифровых технологий стало естественным навыком для студентов. Мы не раз подчеркивали значение практической ориентированности и применимости того, чему мы их учим. В процессе обучения должны непременно присутствовать проекты, связанные с решением прикладных задач, содержащие все этапы исследования от постановки задачи до цифровой модели и интерпретации результатов. Интерес и полезность — главные двигатели качественного образования. А для реализации предложений пока нужны только временные ресурсы. Важно дать достаточно времени для «воспитания ума» молодого человека. Уже в древности понимали, что результатом образования являются не знания как таковые, а умение пользоваться ими и управлять собой³⁸. Система разработанных авторами курсов предполагает следующее количество аудиторных часов по дисциплинам (названия условные): «Математика» 1 и 2 семестры 60 часов, «Основы математического моделирования» 3 и 4 семестры 60 часов, «Информатика» 1 и 2 семестры 60 часов, «Информационное

³⁸ Кудина М.В., Логунова Л.Б., Петрунин Ю.Ю. Образование в эпоху информационного вызова (о комплекте учебников по обществознанию) // Высшее образование в России. 2017. № 10 (216). С. 135.

обеспечение управления» 3 и 4 семестры 60 часов, «Цифровые технологии управления» 5 семестр 54 часа, а также курсы «Ведение в Data Science» 5 семестр 36 часов, «Информационная безопасность и цифровой суверенитет в государственном и муниципальном управлении» 7 семестр 36 часов, «Цифровая экономика» (вместе с кафедрой «Экономика инновационного развития») 4 семестр 36 часов.

В дальнейшем предполагается чтение специальных, профессионально-ориентированных курсов, поддерживающих исследования в соответствующих областях (государственное управление, социология, политология, экономика и др.). Это позволит не только повысить качество образования и востребованность выпускников, но и даст коллегам с других кафедр возможность проведения серьезных прикладных исследований с качественной инструментально-аналитической поддержкой.

Литература

Агаян Г.М., Григорян А.А., Сурин А.В., Шикина Г.Е. Исследование операций в контексте теории и практики управления: прошлое, настоящее, будущее // Государственное управление Российской Федерации: повестка дня власти и общества. Материалы XVI Международной конференции (31 мая — 02 июня 2018). Университетская серия. М. 2019. Т. 1. С. 387–398.

Агаян Г.М., Григорян А.А., Шикина Г.Е. О формировании нового научного знания в условиях кризиса // Вестник Московского университета. Серия 21. Управление (государство и общество). 2018. № 1. С. 3–18.

Агаян Г.М., Шикин Е.В., Шикина Г.Е. Об особенностях математической подготовки по управленческим специальностям // Математическое образование. 2010. № 2 (54). С. 8–12.

Батяева Е.Х., Ким Т.В., Барышникова И.А., Салихова Е.Ю., Рогова Н.Р., Пржанова А.А., Николаева Т.Л. Проблемно-ориентированное обучение: сущность, недостатки, преимущества // Медицина и экология. 2016. № 1 (78). С. 115–122.

Бородкин Л.И. От информации к знанию: исторический контекст // Историческая информатика. М., 2022. № 1. С. 164–175.

Бухарин В.В. Компоненты цифрового суверенитета Российской Федерации как техническая основа информационной безопасности // Вестн. МГИМО-Университет. 2016. № 6 (51). С. 76–91.

Днепровская Н.В. Исследование перехода предприятия к цифровой экономике // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2019. № 4 (106). С. 54–65.

Дудихин В.В., Шевцова И.В. Умное управление — управление с использованием искусственного интеллекта // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 81. С. 49–65.

Косоруков А.А. Типовое автоматизированное рабочее место государственного служащего в цифровом государственном управлении // Теории и проблемы политических исследований. 2020. Т. 9. № 1А. С. 62–73.

Кудина М.В., Логунова Л.Б., Петрунин Ю.Ю. Образование в эпоху информационного вызова (о комплекте учебников по обществознанию) // Высшее образование в России. 2017. № 10 (216). С. 134–143.

Купряшин Г.Л., Шрамм А.Е. О перспективах третьей волны парадигмы цифрового государственного управления // Государственное управление. Электронный вестник. 2021. № 84. С. 256–276.

Палферова С.Ш., Сыртыук С.Д. Управление качеством формирования компетенций на основе методов математического моделирования // Вестник ВУиТ. 2022. № 1 (49). С. 92–102.

Петрунин Ю.Ю. Развитие концепции социального искусственного интеллекта // Вестник Московского Университета. Серия 21. Управление (государство и общество). 2023. № 1. С. 93–112.

Таха Х.А. Введение в исследование операций. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.

Фартышев А.Н. Количественные методы в российских геополитических исследованиях // Полит. наука. 2022. № 4. С. 18–40.

Dneprovskaya N., Kang S.-B. C., Shevtsova I. Evolution of the Competencies to Embrace Digital Technology for Sustainable Development // Extended Abstracts of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '22). Association for Computing Machinery. NY, USA, 2022. Article 461. P. 1–8. <https://doi.org/10.1145/3491101.3519730>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Петрунин Юрий Юрьевич — доктор философских наук, профессор факультета государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *e-mail*: petrunin@spa.msu.ru

Агаян Галина Михайловна — кандидат физико-математических наук, доцент факультета государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *e-mail*: Agayan@spa.msu.ru

Бухарин Владислав Викторович — кандидат исторических наук, доцент факультета государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *e-mail*: Bukharin@spa.msu.ru

Григорян Александр Аркадьевич — кандидат философских наук, доцент факультета государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *e-mail*: Grigoryan@spa.msu.ru

Шевцова Инесса Витальевна — кандидат экономических наук, доцент факультета государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *e-mail*: Shevtsova@spa.msu.ru

Шикина Гузель Евгеньевна — кандидат физико-математических наук, доцент факультета государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *e-mail*: Shikina@spa.msu.ru

ABOUT THE AUTHORS:

Petrinin Yu. — DSc, Professor, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation. *e-mail*: Petrunin@spa.msu.ru

Agayan G. — PhD, Associate Professor, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation. *e-mail*: Agayan@spa.msu.ru

Bukharin V. — PhD, Associate Professor, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation. *e-mail*: Bukharin@spa.msu.ru

Grigoryan A. — PhD, Associate Professor, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation. *e-mail*: Grigoryan@spa.msu.ru

Shevtsova I. — PhD, Associate Professor, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation. *e-mail*: Shevtsova@spa.msu.ru

Shikina G. — PhD, Associate Professor, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation. *e-mail*: Shikina@spa.msu.ru